

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТУДЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ЗДОРОВЬЯ

Р.У. Гаттаров, А.П. Исаев, В.И. Ляпкало, А.М. Мкртумян, Е.А. Черепов ЮУрГУ, г. Челябинск

Дано сравнение морфофункциональных показателей студентов 3-х групп здоровья.

Представлены показатели функционального состояния в 3-х группах здоровья студентов 17–19 лет, включающие длину, массу тела и 36 показателей функции внешнего дыхания. Исследование проведено в январе–феврале в период экзаменационной сессии.

Сводка обработки исследований 1-й группы здоровья ($n = 30$) включала 100 % валидных показателей, 2-й группы ($n = 29$) – 100 % и 3-й ($n = 12$) – 100 %.

Материалы исследований обработаны по Петри А., Сэбин К. [5] по программе SPSS – 12.

Должные величины определялись по Р.Ф. Клементу [4].

Результаты исследования представлены в табл. 1–15.

Сравнительный анализ средних арифметических длинотных характеристик в 3-х группах здоровья выявил достоверные различия между 1-й и 2-й группой ($P < 0,01$). Во всех группах здоровья показатели вписываются в границы ДИДС. При этом 5 % усечённое среднее приближается к модельным характеристикам. Медиана определяет усреднения в упорядочном наборе данных. В 1-й группе медиана несколько ниже среднего арифметического во 2-й и 3-й больше среднего. Наибольшая дисперсия была в 1-й группе, что характеризует изменчивость и вариабельность наблюдений. Коэффициенты вариации определяют меру рассеяния и соответственно по группам здоровья были 4 %. Размах и МКР были одинаковыми в 1-й и 3-й группах здоровья. Длина и масса тела подростков относительно возраста находилась в диапазоне 50–75 центилей. Масса тела в зависимости от длины соответственно по группам здоровья была: 50–75 центилей; 75–90 центилей, 50–75 центилей.

Асимметрия в 1-й и 2-й группах были положительной (скошенность вправо), а в 3-й – отрицательной (скошенность влево). Коэффициент эксцесса (Эх) в 1-й группе был положительным, а во 2-й и 3-й – отрицательным. Показатели Эх близки к нулю, что свидетельствует о нормальности распределения.

Показатели массы тела представлены в табл. 2.

Комментируя данные табл. 2, следует отметить большую массу тела во 2-й и 3-й группах здоровья по сравнению с 1-й. Показатели 95 % ДИДС включает усреднённые данные, а 5 % усечённое

среднее в 1-й и 3-й группах были ниже средних арифметических. Большая величина медианы и дисперсии наблюдалась в 3-й группе. Аналогично выглядели стандартные отклонения, размах, МКР. Асимметрия распределения показателей была положительной (скошенность вправо), а коэффициент эксцесс 1-й и 3-й группах был положительный, во 2-й отрицательный.

Следовательно, по ключевым антропометрическим характеристикам группы здоровья различались. Коэффициент Эх свидетельствует о непараметричности распределения показателей массы тела.

Переходим к анализу показателей функции внешнего дыхания (ФВД) студентов (табл. 3).

Комментируя данные табл. 3, необходимо отметить незначительные различия показателей в группах здоровья. При этом асимметрия распределения в 1-й группе в показателях ЖЕЛ был скошенный вправо, а частота дыхания (ЧД) – скошенной влево. Во 2-й группе ЖЕЛ вдоха и ЧД имела скошенность вправо, а ЖЕЛ выдоха – влево. В группе 3 все показатели имели отрицательный знак (скошенность влево). Коэффициент Эх был со знаком плюс во всех группах здоровья, находился в зоне близкой к нулю, что говорит о нормальности распределения этих показателей ФВД.

В табл. 4 представлены объёмные характеристики ФВД по 3-м группам здоровья. Выявлены более высокие показатели в 1-й группе. При этом асимметрия распределения была во всех группах положительно скошенной. Коэффициент Эх также имел знак плюс и был относительно близок к нулю, что говорит о нормальности распределения показателей.

В табл. 5 все показатели ФВД в 1-й группе здоровья выглядели более приоритетно по сравнению со 2-й и 3-й. асимметрия распределения показателей в 1-й группе была положительно скошенной. Во второй группе здоровья показателей находились в 66,66 % (в положительно и 33,34 % отрицательно скошенном состоянии. В 3-й группе – 100,00 % имели отрицательно-скошенное распределение. Коэффициент Эх в 1-й группе имел знак плюс, во 2-й минус, в 3-й в двух показателях плюс и в одном – минус. Распределение показателей находилось в диапазоне близком к нормальному.

Таблица 1

Описательные характеристики длины тела студентов 1–3 групп здоровья ($M \pm m$)

№ п/п	Показатели	Группы здоровья			
		I	II	III	
1	Среднее	177,967 ± 1,569	172,621 ± 1,311	176,229 ± 1,371	
2	95% доверительный интервал для средней границы (ДИДС)	Нижняя	174,758	169,936	173,430
		Верхняя	181,175	175,305	179,027
3	5% усечённое среднее	177,982	172,554	176,357	
4	Медиана	176,500	174,000	177,000	
5	Дисперсия	73,826	49,815	66,358	
6	Стандартные отклонения	8,592	7,058	8,146	
7	Минимум	159,00	159,00	156,00	
8	Максимум	195,00	189,00	192,00	
9	Размах	36,00	30,00	36,00	
10	Межквартильный размах (МКР)	11,00	9,00	11,00	
11	Асимметрия	0,195 ± 0,427	0,145 ± 0,434	-0,271 ± 0,398	
12	Экссесс	0,032 ± 0,830	-0,050 ± 0,845	-0,146 ± 0,778	

Таблица 2

Описательные характеристики массы тела студентов 1–3 групп здоровья

№ п/п	Показатели	Группы здоровья			
		I	II	III	
1	Среднее ($M \pm m$)	63,167 ± 1,589	65,586 ± 1,624	65,143 ± 2,077	
2	95% доверительный интервал для средней границы (ДИДС)	Нижняя	59,935	59,260	60,922
		Верхняя	66,398	65,912	69,363
3	5% усечённое среднее	62,352	62,335	64,040	
4	Медиана	63,000	60,000	65,00	
5	Дисперсия	74,902	76,466	150,950	
6	Стандартные отклонения	8,655	8,744	12,286	
7	Минимум	52,00	49,00	46,00	
8	Максимум	90,00	81,00	120,00	
9	Размах	38,00	32,00	74,00	
10	Межквартильный размах (МКР)	10,00	17,50	11,00	
11	Асимметрия	1,537 ± 0,427	0,429 ± 0,434	2,554 ± 0,398	
12	Экссесс	3,098 ± 0,830	-0,794 ± 0,845	11,197 ± 0,778	

Таблица 3

Описательные характеристики ФВД студентов 1–3-й групп, здоровья (октябрь)

Статистики, №п/п	Группы здоровья								
	I			II			III		
	Показатели функции внешнего дыхания								
	ЖЕЛ вдоха	ЖЕЛ выдоха	Частота дыхания	ЖЕЛ вдоха	ЖЕЛ выдоха	Частота дыхания	ЖЕЛ вдоха	ЖЕЛ выдоха	Частота дыхания
1	3,67 ± 0,21	3,76 ± 0,213	20,29 ± 0,94	3,496 ± 0,179	3,629 ± 0,181	20,54 ± 0,977	3,655 ± 0,130	3,752 ± 0,131	19,60 ± 0,992
2	3,241	3,327	18,367	3,129	3,258	18,540	3,391	3,486	16,977
	4,096	4,196	22,217	3,863	4,000	22,543	3,918	4,019	21,028
3	3,566	3,654	20,210	3,480	3,631	20,116	3,659	3,755	18,737
4	3,320	3,290	20,510	3,490	3,620	19,260	3,740	3,870	17,140
5	1,312	1,360	26,573	0,929	0,951	27,698	0,587	0,600	34,769
6	1,145	1,666	5,155	0,964	0,975	5,263	0,766	0,775	5,896
7	2,330	2,440	11,83	1,80	1,57	14,42	2,20	2,29	10,42
8	7,360	7,630	30,23	5,55	5,60	35,50	5,23	5,39	32,48
9	4,371	5,190	18,140	3,75	4,03	21,08	3,03	3,10	22,06
10	1,52	1,56	7,18	1,63	1,63	5,62	1,21	1,35	9,11
11	1,378 ± 0,427	1,465 ± 0,427	0,365 ± 0,427	0,254 ± 0,434	-0,026 ± 0,434	-0,381 ± 0,434	1,163 ± 0,398	-0,157 ± 0,398	0,750 ± 0,398
12	2,292 ± 0,833	2,705 ± 0,833	-0,541 ± 0,833	0,731 ± 0,845	-0,586 ± 0,845	1,484 ± 0,845	-0,767 ± 0,778	-0,862 ± 0,778	-0,357 ± 0,778

Описательные характеристики показателей внешнего дыхания

№ п/п	Группы здоровья								
	I			II			III		
	Дыхательный объём	МОД, л	РВД	Дыхательный объём	МОД, л	РВД	Дыхательный объём	МОД, л	РВД
1	0,590 ± 0,042	11,92 ± 1,04	1,713 ± 0,083	0,549 ± 0,037	11,00 ± 0,777	1,742 ± 0,084	0,582 ± 0,041	10,403 ± 0,619	1,823 ± 0,082
2	0,505 ± 0,676	9,794 ± 14,044	1,544 ± 1,882	0,474 ± 0,625	9,412 ± 12,595	1,569 ± 1,915	0,499 ± 0,665	9,146 ± 11,661	1,656 ± 1,989
3	0,577	11,547	1,694	0,538	10,703	1,729	0,567	10,288	1,794
4	0,515	10,180	1,590	0,500	10,140	1,640	0,520	9,170	1,690
5	0,052	32,396	0,205	0,039	17,502	0,206	0,059	13,404	0,234
6	0,229	5,682	0,453	0,198	4,184	0,454	0,242	3,661	0,484
7	0,25	5,08	0,96	0,25	5,18	1,07	0,27	4,06	1,09
8	1,23	25,35	2,85	1,05	22,74	2,62	1,28	18,67	3,30
9	0,98	20,27	1,89	0,80	17,56	1,55	1,01	14,61	2,21
10	0,33	7,24	0,55	0,29	5,65	0,78	0,34	3,62	0,49
11	0,920 ± 0,427	1,202 ± 0,427	0,926 ± 0,427	0,829 ± 0,434	1,066 ± 0,434	0,536 ± 0,434	0,944 ± 0,398	0,609 ± 0,398	1,059 ± 0,398
12	0,741 ± 0,833	0,623 ± 0,833	0,245 ± 0,833	0,497 ± 0,845	1,233 ± 0,845	-0,712 ± 0,845	0,559 ± 0,778	0,02 ± 0,778	1,423 ± 0,778

Таблица 5

Показатели системы внешнего дыхания студентов 3-х групп здоровья

№ п/п	Группы здоровья								
	I			II			III		
	РО выдоха	Емкость вдоха, л	ФЖЕЛ выдоха, л	РО выдоха	Емкость вдоха, л	ФЖЕЛ выдоха, л	РО выдоха	Емкость вдоха, л	ФЖЕЛ выдоха, л
1	1,458 ± 0,132	2,303 ± 0,105	3,802 ± 0,200	1,346 ± 0,103	2,290 ± 0,106	3,552 ± 0,170	1,348 ± 0,087	2,405 ± 0,085	3,668 ± 0,125
2	1,187 ± 1,729	2,088 ± 2,518	3,393 ± 4,212	1,136 ± 1,560	2,074 ± 2,507	3,205 ± 3,900	1,172 ± 1,524	2,233 ± 2,576	3,415 ± 3,922
3	1,408	2,260	3,702	1,356	2,276	3,523	1,353	2,384	3,670
4	1,360	2,110	3,535	1,420	2,140	3,680	1,240	2,370	3,820
5	0,526	0,331	1,103	0,305	0,324	0,835	0,262	0,250	0,546
6	0,725	0,576	1,097	0,552	0,569	0,914	0,512	0,500	0,739
7	0,380	1,670	2,460	0,120	1,490	2,04	0,230	1,580	2,36
8	3,740	3,89	7,490	2,290	3,360	5,74	2,48	3,690	5,14
9	3,360	2,220	5,03	2,17	1,870	3,70	2,25	2,110	2,78
10	1,11	0,75	1,730	0,81	1,07	1,58	0,70	0,65	1,29
11	1,138 ± 0,427	1,125 ± 0,427	1,464 ± 0,427	-0,307 ± 0,434	0,350 ± 0,434	0,332 ± 0,434	-0,037 ± 0,398	-0,625 ± 0,398	-0,186 ± 0,398
12	1,862 ± 0,833	0,599 ± 0,837	2,954 ± 0,833	-0,440 ± 0,845	-1,023 ± 0,845	-0,492 ± 0,845	-0,277 ± 0,778	0,252 ± 0,778	-0,997 ± 0,778

Объёмные форсированные характеристики ФВД студентов по группам здоровья существенно не различались.

Асимметрия распределения в 1-й группе здоровья была в 50 % положительно и в 50 % отрицательной скошенности состояния. Во 2-й и 3-й группах все показатели AS находились в диапазоне отрицательно скошенном.

Коэффициент эксцесса был близок к нулю и имел в 1 – группе знаки плюс и минус, а во 2-й и 3-й – минус.

Данные показатели близки к нормальному распределению.

В табл. 7 представлены индексы Тифно и Генслера, Пиковая объёмная скорость выдоха в 3-х группах здоровья.

Индексы во всех группах находились в диапазоне нормы и лишь в 3-й группе Индекс Генслера в 16 % был выше нормы. Пиковая объёмная скорость выдоха находились в границах контроля [2].

Асимметрия распределения показателей по 1-й и 2-й группам здоровья находилась в отрицательно скошенной зоне, а в 3-й в показателях ПОС – положительно скошенной.

Коэффициент эксцесса в 1-й и 2-й группах имел знаки плюс в 66,66 % и минус в 33,34 %. В 3-й

Таблица 6

Описательные характеристики функции внешнего дыхания студентов

№ п/п	Группы здоровья								
	1 группа здоровья			2 группа здоровья			3 группа здоровья		
	МОС 25 объёма ФЖЕЛ, л/с	МОС 50 объёма ФЖЕЛ, л/с	МОС 75 объёма ФЖЕЛ, л/с	МОС 25 объёма ФЖЕЛ, л/с	МОС 50 объёма ФЖЕЛ, л/с	МОС 75 объёма ФЖЕЛ, л/с	МОС 25 объёма ФЖЕЛ, л/с	МОС 50 объёма ФЖЕЛ, л/с	МОС 75 объёма ФЖЕЛ, л/с
1	5,348 ± 0,285	4,762 ± 0,277	2,866 ± 0,187	5,298 ± 0,331	4,453 ± 0,258	2,960 ± 0,178	5,593 ± 0,276	4,531 ± 0,207	2,889 ± 0,164
2	4,765	4,233	2,505	4,620	3,925	2,596	5,037	4,110	2,555
	5,930	5,351	3,268	5,977	4,982	3,324	6,160	4,952	3,223
3	5,397	4,798	2,825	5,291	4,482	2,959	5,580	4,536	2,865
4	5,300	4,490	2,820	5,610	4,710	2,930	5,790	4,530	2,820
5	2,432	2,241	1,046	3,183	1,928	0,917	2,673	1,501	0,945
6	1,560	1,497	1,023	1,784	1,3889	0,958	1,163	1,225	0,972
7	2,00	1,940	1,260	1,810	1,430	1,180	2,360	2,080	0,80
8	7,69	7,540	6,070	9,180	6,930	4,770	9,06	6,73	5,47
9	5,69	5,60	4,81	7,370	5,500	3,590	6,70	4,65	4,67
10	2,32	2,43	1,23	2,62	2,190	1,150	2,03	1,65	1,33
11	-0,170 ± 0,427	0,155 ± 0,427	1,020 ± 0,427	-2,39 ± 0,434	-0,385 ± 0,434	0,099 ± 0,434	0,124 ± 0,398	-0,113 ± 0,398	0,470 ± 0,398
12	0,517 ± 0,833	-0,711 ± 0,833	1,760 ± 0,833	-0,343 ± 0,845	-0,529 ± 0,845	-0,262 ± 0,845	-0,215 ± 0,778	-0,630 ± 0,778	0,487 ± 0,778

Таблица 7

Описательные характеристики функции внешнего дыхания студентов
(объём форсированного выдоха – ОФВ за 0,5 и 1 с)

№ п/п	Группы здоровья					
	1 группа здоровья		2 группа здоровья		3 группа здоровья	
	ОФВ 0,5с (л)	ОФВ 1с (л)	ОФВ 0,5с (л)	ОФВ 1с (л)	ОФВ 0,5с (л)	ОФВ 1с (л)
1	1,994 ± 0,110	3,358 ± 0,177	2,004 ± 0,111	3,207 ± 0,1500	2,065 ± 0,09	3,289 ± 0,118
2	1,769	2,997	1,776	2,900	1,880	3,050
	2,200	3,720	2,232	3,514	2,250	3,528
3	2,001	3,315	2,009	3,230	2,067	3,296
4	2,030	3,150	2,150	3,286	2,100	3,290
5	0,365	0,937	0,359	0,652	0,289	0,484
6	0,604	0,968	0,599	0,808	0,538	0,696
7	0,750	1,800	0,80	1,540	1,02	1,84
8	3,170	6,230	3,12	4,38	3,12	4,59
9	2,420	4,43	2,32	2,84	2,10	2,75
10	0,95	1,41	1,01	1,28	0,88	1,07
11	-0,046 ± 0,427	0,853 ± 0,427	-0,362 ± 0,434	-0,440 ± 0,434	-2,580 ± 0,398	-0,058 ± 0,398
12	-0,401 ± 0,833	1,189 ± 0,833	-0,619 ± 0,845	-0,839 ± 0,845	-0,771 ± 0,778	-0,542 ± 0,775

группе со знаком минус выявлено 66,66 % показателей ФВД и в 33,34 % – плюс.

Распределение показателей было близким к нормальному.

Объёмные скоростные характеристики ФВД и иллюстрированы в табл. 8. Как видно из табл. 8, максимальная объёмная скорость (25–75 %) объёма ФЖЕЛ приоритетно выглядела в 1-й группе по сравнению со 2-й и 3-й. При этом асимметрия распределения в 1-й и 3-й группах была в 66,66 % положительно скошенной, а в 33,34 % – отрица-

тельно скошенной. Во 2-й группе в 66,66 % была положительно, а в 33,34 % – отрицательно скошенной. Коэффициент эксцесса имел в 1-й группе 2 знака плюс и один минус. Во 2-й группе все коэффициенты Эх были отрицательные, а в 3-й и 2-х показателях со знаком минус, в 1-м – плюс.

В табл. 9 представлены показатели средней объёмной скорости (СОС 25-85) и за 1 секунду с 0,2 выдоха.

Следует отметить, что СОС 0,2 последовательно возрастал от 1-й к 3-й группе здоровья. Ос-

Таблица 8

Описательные характеристики системы внешнего дыхания студентов

№ п/п	Группы здоровья								
	1 группа здоровья			2 группа здоровья			3 группа здоровья		
	Индекс Тиффно, %	Индекс Генслера, %	Пиковая объёмная скорость выдоха, п/с	Индекс Тиффно, %	Индекс Генслера, %	Пиковая объёмная скорость выдоха, п/с	Индекс Тиффно, %	Индекс Генслера, %	Пиковая объёмная скорость выдоха, п/с
1	89,976 ± 1,830	88,561 ± 1,759	5,539 ± 0,285	88,447 ± 1,434	82,804 ± 1,673	5,478 ± 0,345	88,744 ± 1,726	90,231 ± 1,371	5,779 ± 0,291
2	86,234	84,964	4,936	85,510	86,377	4,772	85,237	87,445	5,187
	93,718	92,159	6,142	91,383	93,231	6,183	92,251	93,016	6,371
3	90,417	89,374	5,588	89,033	90,488	5,462	88,929	90,781	5,754
4	91,390	91,095	5,405	98,100	91,910	5,860	83,380	91,660	5,830
5	100,443	92,835	2,608	59,599	81,162	3,443	104,246	65,748	2,974
6	10,022	9,635	1,615	7,720	9,009	1,855	10,210	8,109	1,724
7	63,16	60,71	2,15	67,75	65,85	1,93	65,76	66,21	2,60
8	108,46	99,98	7,97	97,80	99,68	9,46	107,14	99,87	9,47
9	45,30	39,27	5,82	30,05	33,83	7,53	41,38	33,66	6,87
10	11,79	11,24	2,80	9,67	11,55	2,64	12,11	12,90	2,29
11	-0,749 ± 0,427	-1,418 ± 0,427	-0,189 ± 0,427	-1,153 ± 0,434	-1,104 ± 0,434	-0,090 ± 0,434	-0,333 ± 0,398	-0,873 ± 0,398	0,139 ± 0,398
12	0,945 ± 0,833	2,037 ± 0,833	-0,756 ± 0,833	1,120 ± 0,845	0,667 ± 0,845	-0,345 ± 0,845	-0,178 ± 0,778	0,634 ± 1,778	-0,436 ± 0,778

Таблица 9

Показатели функции внешнего дыхания студентов 3-х групп здоровья

№ п/п	Группы здоровья								
	I			II			III		
	Средняя объёмная скорость за 1с, с 0,2 выдоха	СОС 25-75	СОС 75-85	СОС 0,2-1,2	СОС 25-75	СОС 75-85	СОС 0,2-1,2	СОС 25-75	СОС 75-85
1	4,951 ± 0,254	4,370 ± 0,250	2,491 ± 0,158	5,000 ± 0,319	4,213 ± 0,251	2,516 ± 0,159	5,124 ± 0,240	4,341 ± 0,234	2,402 ± 0,137
2	4,432	3,859	2,169	4,347	3,699	2,191	4,637	3,865	2,124
	5,469	4,881	2,814	5,654	4,727	2,842	5,611	4,816	2,680
3	4,992	4,351	2,461	4,986	4,222	2,494	5,118	4,279	2,384
4	5,000	3,890	2,500	5,000	4,480	2,410	5,560	4,340	2,290
5	1,928	1,872	0,746	2,948	1,826	0,732	2,010	1,914	0,653
6	1,389	1,368	0,864	1,717	1,351	0,856	1,418	1,383	0,808
7	2,00	1,90	1,05	1,670	1,490	0,99	2,38	1,73	0,65
8	7,14	7,49	4,68	8,33	6,870	4,69	8,33	8,74	4,26
9	5,14	5,59	3,63	6,66	5,380	3,70	5,95	7,01	3,61
10	1,88	1,94	1,04	2,16	1,91	1,15	2,08	1,56	1,14
11	-0,217 ± 0,427	0,363 ± 0,427	0,573 ± 0,427	0,043 ± 0,434	-0,212 ± 0,434	0,455 ± 0,434	0,027 ± 0,398	0,752 ± 0,398	0,395 ± 0,398
12	-0,284 ± 0,833	-0,379 ± 0,837	0,143 ± 0,893	-0,380 ± 0,845	-0,362 ± 0,845	0,166 ± 0,845	-0,478 ± 0,778	1,830 ± 0,778	0,071 ± 0,778

тальные показатели достоверно не различались. Асимметрия распределения в 1-й и 2-й группах имела в 66,66 % положительно – и в 33,34 % отрицательно скошенные распределения. В группе 3-й все показатели имели положительно скошенные распределения (вправо). Коэффициент эксцесса в 1-й и 2-й группах в двух случаях был со знаком минус и один с плюсом. В 3-й группе два показателя имели положительную направленность и один – отрицательную. Все показатели были близ-

ки к нулю, что позволяет говорить о распределении близком к нормальному. Представлены описательные характеристики объёма форсированного воздуха, время ФЖЕЛ, площади петли ФЖЕЛ (табл. 10). Выявлено последовательное снижение ОФВ 0,5 с в л. Площадь петли ФЖЕЛ и время ФЖЕЛ значимо не изменялись по группам здоровья. Асимметрия распределения была положительно скошенной во всех группах. Коэффициенты эксцесса в 1-й и 3-й группах была в двух показа-

Таблица 10

Описательные характеристики объема форсированного выдоха у студентов (февраль)

№ п/п	Группы здоровья								
	I			II			III		
	ОФВ 0,5с (л)	Площадь петли ФЖЕЛ, л ² /с	Время форсиро- ванной ЖЕЛ вы- доха, с	ОФВ 0,5с (л)	Пло- щадь петли ФЖЕЛ, л ² /с	Время форсиро- ванной ЖЕЛ выдоха, с	ОФВ 0,5с (л)	Пло- щадь петли ФЖЕЛ, л ² /с	Время фор- сированной ЖЕЛ выдоха, с
1	1,116 ± 0,103	15,350 ± 1,598	1,563 ± 0,06	0,931 ± 0,098	13,967 ± 1,223	1,488 ± 0,08	0,871 ± 0,06	14,587 ± 1,001	1,596 ± 0,09
2	0,906	12,081	1,439	1,731	1,440	1,319	0,744	12,533	1,411
	1,326	18,619	1,686	1,132	16,493	1,657	0,999	16,622	1,781
3	1,063	14,622	1,554	0,365	13,855	1,466	0,847	14,508	1,563
4	0,980	12,695	1,540	0,790	14,690	1,380	0,770	14,530	1,460
5	0,317	76,651	0,110	0,277	44,118	0,198	0,138	35,091	0,289
6	0,563	8,755	0,332	0,526	6,642	0,444	0,372	5,924	0,538
7	0,450	4,460	1,040	0,410	3,450	0,720	0,370	4,690	0,980
8	2,740	45,370	2,320	3,000	27,350	2,70	1,860	27,390	2,800
9	2,290	40,910	1,28	2,590	23,900	1,98	1,490	22,700	1,820
10	0,640	12,170	0,61	0,470	10,830	0,51	0,44	9,63	0,940
11	1,551 ±	1,501 ±	0,268 ±	2,477 ±	0,088 ±	1,040 ±	1,078 ±	0,171 ±	0,889 ±
	0,427	0,427	0,427	0,434	0,434	0,434	0,398	0,398	0,398
12	2,366 ±	3,282 ±	-0,816 ±	7,916 ±	-0,944	1,119 ±	0,604 ±	-0,802 ±	-0,428 ±
	0,833	0,833	0,833	0,845	± 0,845	0,845	0,778	0,778	0,778

Таблица 11

Время пиковой объемной скорости выдоха у студентов

№ п/п	Группы здоровья								
	I			II			III		
	tПОС выдоха	Среднее пере- ходное время, с	МОС50 к ФЖЕЛ, %	tПОС выдоха	Среднее пере- ходное время, с	МОС50 к ФЖЕЛ, %	tПОС выдоха	Среднее пере- ходное время, с	МОС50 к ФЖЕЛ, %
1	0,334 ± 0,03	0,568 ± 0,02	127,392 ± 5,330	0,266 ± 0,223	0,722 ± 0,190	127,054 ± 6,795	0,257 ± 0,016	0,539±0, 018	123,477 ±4,207
2	0,279	0,523	116,491	0,220	0,333	113,135	0,299	0,503	114,927
	0,390	0,613	138,293	0,311	1,111	140,973	0,290	0,575	132,027
3	0,324	0,559	127,705	0,253	0,540	125,269	0,250	0,533	123,204
4	0,290	0,530	127,920	0,240	0,510	127,560	0,220	0,520	122,440
5	0,02	0,015	852,197	0,015	1,045	1339,036	0,009	0,011	619,500
6	0,148	0,121	29,192	0,120	1,022	36,593	0,097	0,105	24,890
7	0,140	0,420	70,940	0,140	0,310	61,520	0,140	0,350	71,260
8	0,760	0,890	178,410	0,700	6,00	231,540	0,500	0,850	184,930
9	0,620	0,470	107,470	0,560	5,69	170,020	0,360	0,500	113,670
10	0,130	0,120	40,980	0,160	0,180	56,050	0,12	0,180	40,230
11	1,257 ±	1,326 ±	-0,073 ±	1,791 ±	6,266 ±	0,722 ±	1,002 ±	0,814 ±	0,093 ±
	0,427	0,427	0,427	0,434	0,434	0,434	0,398	0,398	0,398
12	1,399 ±	1,303 ±	-0,398 ±	4,767 ±	28,113 ±	1,062 ±	0,215 ±	0,934 ±	-0,289 ±
	0,833	0,833	0,837	0,845	0,845	0,845	0,778	0,778	0,778

Таблица 12

Описательные характеристики функции внешнего дыхания студентов

№ п/п	Группы здоровья								
	I			II			III		
	МОС 50 к ЖЕЛ	Tay M0, с	Tay M1, с	МОС 50 к ЖЕЛ	Tay M0, с	Tay M1, с	МОС 50 к ЖЕЛ	Tay M0, с	Tay M1, с
1	129,011 ± 5,077	0,717 ± 0,04	5,314 ± 4,197	123,961 ± 5,903	0,696 ± 0,04	1,098 ± 0,07	117,181 ± 4,707	0,671 ± 0,03	1,032 ± 0,06
2	118,629 139,394	0,642 0,792	-3,270 13,897	111,869 136,053	0,620 0,773	0,948 1,247	107,615 126,747	0,611 0,731	0,907 1,156
3	129,413	0,696	1,110	121,914	0,685	1,062	119,533	0,657	1,009
4	127,795	0,640	0,955	124,570	0,650	1,040	124,450	0,630	1,010
5	733,152	0,040	528,390	1010,624	0,041	0,155	775,503	0,030	0,131
6	27,806	0,200	22,987	31,790	0,202	0,393	27,848	0,174	0,362
7	72,200	0,500	0,730	76,410	0,420	0,640	18,840	0,430	0,530
8	179,300	1,380	127,000	217,630	1,210	2,360	151,650	1,320	2,180
9	107,100	0,880	126,2700	141,220	0,790	1,720	132,810	0,890	1,650
10	36,790	0,200	0,49	41,090	0,290	0,390	37,820	0,190	0,530
11	-0,099 ± 0,427	1,852 ± 0,427	5,474 ± 0,427	0,949 ± 0,434	0,877 ± 0,434	1,448 ± 0,434	-1,428 ± 0,398	1,577 ± 0,398	0,968 ± 0,398
12	-0,256 ± 0,833	3,504 ± 0,833	29,978 ± 0,833	1,469 ± 0,845	0,175 ± 0,845	-2,505 ± 0,845	3,150 ± 0,778	4,370 ± 0,778	1,432 ± 0,778

Таблица 13

Описательные характеристики ФВД студентов 3-х групп здоровья

№ п/п	Группы здоровья								
	I			II			III		
	Tay M2, с	ФЖЕЛ вдоха, л	ОФВ 1 с	Tay M2, с	ФЖЕЛ вдоха, л	ОФВ 1 с	Tay M2, с	ФЖЕЛ вдоха, л	ОФВ 1 с
1	0,311 ± 0,02	3,612 ± 0,215	2,367 ± 0,196	0,296 ± 0,03	3,515 ± 0,186	2,363 ± 0,173	0,311 ± 0,02	3,582 ± 0,127	2,461 ± 0,183
2	0,275 0,348	3,173 4,051	1,966 2,768	0,240 0,352	3,133 3,897	2,008 2,717	0,265 0,357	3,324 3,840	2,089 2,833
3	0,310	3,534	2,295	0,287	3,483	2,367	0,368	3,545	2,438
4	0,310	3,345	2,245	0,260	3,620	2,401	0,300	3,770	2,401
5	0,010	1,385	1,153	0,021	1,007	0,867	0,018	0,564	1,171
6	0,098	1,177	1,074	0,147	1,004	0,931	0,134	0,751	1,082
7	0,110	1,950	0,820	0,05	1,920	0,360	0,110	2,370	0,840
8	0,550	7,100	5,650	0,730	5,76	4,090	0,560	4,950	4,540
9	0,440	5,150	4,830	0,680	3,84	3,730	0,450	2,580	3,700
10	0,140	1,630	1,430	0,190	1,81	1,400	0,240	1,490	1,870
11	0,303 ± 0,427	0,955 ± 0,427	0,967 ± 0,427	1,136 ± 0,434	0,308 ± 0,434	-0,015 ± 0,434	0,332 ± 0,398	-0,005 ± 0,398	0,268 ± 0,398
12	0,04 ± 0,833	1,167 ± 0,833	1,832 ± 0,833	1,623 ± 0,848	-0,561 ± 0,845	-0,413 ± 0,845	-1,120 ± 0,778	-1,348 ± 0,778	-1,042 ± 0,778

телях и знаком плюс и один – минус. Во 3-й группе 2 показателя имели знак минус и один плюс. Явно выражена плосковершинность и коэффициенты Эх дают основание говорить о непараметрическом распределении показателей. Показатели времени пиковой объёмной скорости выдоха среднего переходного времени, отношения МОС 50 к ФЖЕЛ иллюстрированы в табл. 11. Как видно из табл. 11, ТПОС от 1-й к 3-й группе здоровья последовательно снижались (среднее переходное время возрастало во 2-й группе по сравнению с 1-й

и 3-й. Отношение МОС50 и ФЖЕЛ было относительно стабильным. Асимметрия распределения в 1-й группе в 66,66 % была положительно скошенной, в 33,34 % – отрицательно. В группах 2-й и 3-й – положительно скошенной коэффициенты эксцесса в 1-й и 3-й группах в 33,34 % имели знаки минус, а в 66,66 % – плюс. Во второй все коэффициенты 2-х были со знаком плюс.

В табл. 12 представлены параметры, определяющие степень вогнутости кривой форсированного выдоха в координатах «поток–объём» и от-

ношение максимальной скорости в момент выдоха первых 50 % объема ЖЕЛ.

Как видно из табл. 12, отношение МОС50/ЖЕЛ (%) последовательно снижалось от 1-й группы к 3-й.

Параметры Тау Мюллера (Тау М0) также уменьшались по группам здоровья. Из формулы следует Тау М0 (V1+V2) / ПОС, где V1+V2 два объема, составляющие ЖЕЛ; ПОС – Пиковая скорость выдоха (л/с). Асимметрия распределения была в 2-х случаях положительно скошенной и в 1-м отрицательно. Во 2-й группе здоровья все показатели были положительно скошены вправо. В 3-й группе асимметрия распределения была аналогично 1-й. Коэффициент эксцесса имел в 1-й и 2-й группах один знак минус и два – плюс. В 3-й группе все коэффициенты были со знаком плюс. Следует отметить, что Эх был далек от нуля во всех группах исследования – это свидетельствует о непараметричности распределения данных.

Параметры Тау М1= 2xV1/ПОС. Данный показатель вогнутости кривой форсированного выдоха последовательно снижался от 1-й ко 2-й группам.

Параметры ТауМ2= 2xV2/ПОС существенно не различались по группам здоровья (табл. 13).

но скошенной вправо. Во 2-й и 3-й в одном показателе – отрицательно и в двух – положительно скошенной. Коэффициент эксцесса в 1-й группе был со знаком плюс, во 2-й в двух случаях, а в 3-й в трёх со знаком минус. Все формамоза величины Эх были близки к нулю, что позволяет судить о нормальности распределения показателей.

Величины ФЖЕЛ вдоха (ОФВ1) значительно не различались по группам здоровья.

Не наблюдалось достоверных изменений в отношении объема форсированного выдоха за первую секунду к ФЖЕЛ вдоха по группам здоровья (табл. 14).

Аналогичные данные получены в параметрах пиковой объемной скорости вдоха (л/с) к максимальной объемной скорости в момент вдоха 50% ФЖЕЛ (л/с).

Асимметрия распределения в 1-й группе в 66,66 % обследуемых показателей находилось в зоне положительно скошенной и в 33,34 % – отрицательно скошенной.

Во 2-й и 3-й группах в 100 % показатели были положительно скошены вправо. Коэффициент эксцесса в 1-й группе был со знаком плюс, во – второй вы одном случае с минусом и в дух с плюсом. В 3-й группе все показатели были со знаком ми-

Таблица 14

Описательные характеристики показателей ФВД студентов 3-х групп здоровья

№ п/п	Группы здоровья								
	I			II			III		
	ОФВ (вд) ФЖЕЛ вдоха	Пиковая объемная скорость вдоха (ПОС, л/с)	МОС50 вдоха, л/с	ОФВ к ЖЕЛ вдоха	Пиковая объемная скорость вдоха (ПОС, л/с)	МОС50 вдоха, л/с	ОФВ к ЖЕЛ вдоха	Пиковая объемная скорость вдоха (ПОС, л/с)	МОС50 вдоха, л/с
1	92,417 ± 1,961	4,071 ± 0,329	3,863 ± 0,331	92,298 ± 2,149	3,919 ± 0,257	3,776 ± 0,315	90,944 ± 1,993	4,005 ± 0,271	3,778 ± 0,276
2	88,407 96,427	3,398 4,744	3,186 4,541	87,794 96,803	3,392 4,446	3,132 4,421	86,893 94,995	3,454 4,557	3,217 4,339
3	92,754	3,989	3,768	91,710	3,902	3,651	90,903	3,967	3,748
4	92,335	3,785	3,610	91,832	3,810	3,610	92,140	3,900	3,720
5	115,331	3,249	3,294	140,224	1,919	2,871	139,051	2,577	2,665
6	10,739	1,803	1,815	11,842	1,385	1,694	11,792	1,605	1,632
7	65,260	1,250	1,160	69,310	1,680	1,350	67,290	1,300	0,780
8	113,290	8,410	8,380	135,130	6,470	9,320	115,48	7,390	6,970
9	48,030	7,160	7,220	65,820	4,790	7,970	48,190	6,090	6,190
10	12,390	2,000	2,390	11,990	2,010	1,820	16,240	2,140	2,310
11	-0,489 ± 0,427	0,738 ± 0,427	0,841 ± 0,427	1,211 ± 0,434	0,253 ± 0,434	1,324 ± 0,434	0,054 ± 0,398	0,404 ± 0,398	0,352 ± 0,398
12	0,708 ± 0,893	0,556 ± 0,833	0,600 ± 0,833	5,713 ± 0,845	-0,592 ± 0,895	2,830 ± 0,845	-0,163 ± 0,778	-0,580 ± 0,778	-0,619 ± 0,778

Следует отметить, что аппарат «Этон» вычисляет должные величины временных характеристик по Мюллеру и отклонения измеряемых параметров от должных. Асимметрия распределения показателей ФВД (табл. 13) в 1-й группе была положитель-

но. Анализируемые коэффициенты в 1-й и 3-й группах были близки к нулю, что свидетельствует о нормальности распределения показателей, а во 2-й о непараметричности данных.

В табл. 15 представлены данные непарамет-

рического анализа максимальной лёгочной вентиляции. Как следует из данных табл. 15, показатели МВЛ статистически значимо по группам здоровья не различались и находились в диапазоне контроля здоровых лиц. Асимметрия распределения во всех группах здоровья была положительно скошенной вправо, а коэффициенты эксцесса имели отрицательные значения и находились в диапазоне близком к нулю.

Таким образом, результаты исследования представляют интерес по ряду направлений. Во – первых, достоверные различия наблюдались в ряде показателей роста-весовых данных 1-й и 2–3-й групп здоровья. При этом длина тела находилась в диапазоне нормального распределения, а масса –

рости выдоха были значительно ниже должных величин [4].

Установлены тесные замыкаемые связи между МВЛ и ОФВ1 ($\chi = 0,87$; $P < 0,01$). В исследовании отмечались относительно низкие величины МВЛ, которые по данным [3] в среднем составляют 140 л/мин.

Полученные данные побудили нас создать и научно обосновать авторскую программу коррекции ФВД [1].

Выводы

1. Студенты 17–18 лет 2-й и 3-й групп здоровья, обладают большой массой тела по сравнению с 1-й. Индекс массы тела по группам здоровья соответственно равнялся: 19,98 у.е.; 21,93 у.е.;

Таблица 15

Описательные характеристики показателей ФВД студентов 3-х групп здоровья

№ п/п	Группы здоровья		
	I	II	III
	МВЛ, л	МВЛ, л	МВЛ, л
1	112,446 ± 7,424	103,537 ± 6,124	112,556 ± 4,942
2	97,263	91,012	102,013
	127,629	116,101	122,100
3	112,173	102,874	111,867
4	106,135	105,590	113,390
5	1653,363	1087,562	854,791
6	40,662	32,978	29,237
7	41,080	42,540	63,050
8	190,410	182,690	167,750
9	149,330	140,150	104,700
10	67,670	57,080	50,230
11	0,322 ± 0,427	0,179 ± 0,434	0,054 ± 0,398
12	-0,783 ± 0,833	-0,364 ± 0,845	-1,055 ± 0,778

непараметрического. В показателях ЖЕЛ и частоты дыхания различий по группам здоровья не отмечалось и распределение находилось в зоне нормальных величин. Параметры ДО, МОД и РОВД предпочтительным выглядели в 1-й группе. Показатели 3-х групп находились в диапазоне нормального распределения. Аналогично выглядели РО выдоха, емкость вдоха, форсированная ЖЕЛ. Во вторых, объёмные форсированные характеристики ФВД студентов по группам здоровья не различались и были близки к нормальному распределению. Индекс Генслера в 3-й группе здоровья был у 16 % обследуемых выше нормы. Показатели МОС 25–50 в 3-х группах здоровья были ниже должных величин, а МОС 75 – выше. Показатели ЖЕЛ и ФЖЕЛ были ниже должных во всех группах здоровья. Значительно ниже должных находились показатели ОФВ1. Средняя объёмная скорость находилась ниже должных величин, во всех группах здоровья. Показатели пиковой объёмной ско-

21,08 у.е. Длина и масса тела в зависимости от возраста находилась в диапазоне 50–75 центилей, а масса тела в зависимости от длины соответственно по группам здоровья была: 50–75 центилей, 75–90 центилей, 50–75 центилей.

2. Фоновые показатели ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС, СОС, ОФВ1, ПОС, МВЛ студентов Южного Урала значительно ниже должных величин.

3. Большинство показателей ФВД, согласно коэффициенту эксцесса, подчиняется закону нормального распределения.

4. Наблюдалась асимметрия распределения показателей преимущественно положительно скошенного характера.

5. Преобладающее количество показателей функции внешнего дыхания по группам здоровья достоверно не различалась.

6. Диагностика групп здоровья не совпадает с функциональным состоянием ауksологическими данным изученных показателей.

Литература

1. Гаттаров, Р.У. Психофизиологический потенциал и уровень здоровья студентов / Р.У. Гаттаров; под науч. ред. А.П. Исаева. – Челябинск: ЮУрГУ, 2005. – 253 с.
2. Клемент, Р.Ф. Функционально-диагностические исследования в пульмонологии / Р.Ф. Клемент, Н.А. Зильбер. – СПб., 1993.
3. Смирнов, В.М. Физиология физического воспитания и спорта: учебник для студ. сред. и высш. учебных заведений / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 608 с.
4. Старшов, А.М. Спирография для профессионалов. Методика и техника исследования функций внешнего дыхания: учебное пособие / А.М. Старшов, И.В. Смирнов. – М.: Познавательная книга пресс, 2003. – 80 с.
5. Петри, А. Наглядная статистика в медицине / А. Петри, К. Сэбин; пер. с англ. В.П. Леонова. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. – 144 с.